



# El Río San Pedro

## Un Enfoque Paisajístico a La Protección Ambiental Comunitaria

Office of Research and Development

National Exposure Research Laboratory

Environmental Sciences Division

Landscape Ecology Branch

En 1992, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (U.S. Environmental Protection Agency, EPA) desarrolló un marco nacional para realizar Estudios de Riesgo Ambiental para evaluar la vulnerabilidad de los recursos ecológicos a presiones ambientales (EPA/630/R-92/001). Posteriormente, el Laboratorio Nacional de Investigación de Exposición de la EPA (EPA National Exposure Research Laboratory) implementó un programa de investigación de análisis del paisaje para examinar el concepto de la composición paisajística e indicadores de patrones como mediciones sensibles de cambios ambientales a gran escala. El propósito del enfoque de análisis paisajístico es suministrar un método efectivo y económico para evaluar condiciones hidrológicas y ecológicas relacionadas con las perturbaciones de presiones humanas y naturales.

Los indicadores de patrones paisajísticos son obtenidos de datos de sensoría remota, modelos de procesos, estadísticas espaciales, y tecnología de Sistemas de Información Geográfica. Se utilizan para estimar el estado actual, la tendencia y los cambios de condición en relación a objetivos finales ambientales seleccionados, tal como condición de la cuenca, sustentabilidad de bienes y servicios ambientales, y condición del hábitat.

Este proceso está siendo probado actualmente en una cuenca basada en pequeñas comunidades en el Sureste de Arizona y Noreste de Sonora, México bajo una iniciativa de investigación interdepartamental regional denominada Terreno-Superficie-Atmósfera en condiciones Semi-Áridas (Semi-Arid Land-Surface-Atmosphere, SALSA). SALSA es un proyecto de investigación en colaboración compuesto por científicos internacionales comprometidos al estudio de los procesos de degradación de la tierra en áreas semi-áridas usando tecnologías basadas en observaciones desde el espacio. Esta investigación es patrocinada por la EPA, otras agencias federales como el Servicio de Investigación Agrícola del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA Agricultural Research Service), y otros institutos de investigación como el Instituto del Medio Ambiente y el Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (IMADES) y el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD, antes ORSTOM), de México y Francia, respectivamente.



For More Information Contact:

William Kepner  
kepner.william@epa.gov

Website:  
<http://www.epa.gov/nerlesd1/land-sci/san-pedro.htm>

# El Río San Pedro - Un Enfoque Paisajístico a La Protección Ambiental Comunitaria

La actual investigación está enfocada a la Cuenca del Alto Río San Pedro que se origina en Sonora, México y fluye hacia el norte en el Sureste de Arizona. Es una cuenca internacional con diferencias significativas en prácticas legales y de uso del suelo en cada lado de la frontera. La cuenca encierra una gran variedad de características que la hacen un laboratorio natural excepcional pues anota un gran número de cuestiones científicas en hidrología, ecología, meteorología y ciencias sociales y políticas en zonas áridas y semiáridas. La Cuenca Alta representa un área de transición entre los desiertos de Sonora y Chihuahua con una diversidad topográfica y de vegetación significativa, y una alta variabilidad climática. La elevación fluctúa entre 900 a 2,900 m y la lluvia anual varía entre 300 a 750 mm. Los biomas incluyen matorral desértico, pastizales, sabana y bosque de encino, mezquitales, bosques de galería, bosques de coníferas, y agricultura. La cuenca alta comprende un área de aproximadamente 7,600 km<sup>2</sup> (5,800 km<sup>2</sup> en Arizona y 1,800 km<sup>2</sup> en Sonora, México) y representa una de las áreas más diversas ecológicamente en los Estados Unidos y el Norte de México. La zona ribereña en Arizona ha sido designada como Área de Conservación Nacional por el Congreso y es manejada por el Departamento de Interior de Estados Unidos (U.S. Department of the Interior).

La investigación paisajística en la Cuenca del Alto Río San Pedro se ha enfocado en la influencia de la composición de la cobertura del suelo, conectividad, tamaño y abundancia de parcela para evaluar la resiliencia de los ecosistemas, la condición de la cuenca, y la aptitud de los hábitats para la vida silvestre. Utiliza una serie de imágenes derivadas del Barredor Multiespectral del Satélite Orbital Landsat (Landsat Multi-Spectral Scanner, MSS). Las imágenes MSS fueron obtenidas de tres períodos (5 de Junio de 1973, 10 de Junio de 1986, and 2 de Junio de 1992), remapeadas y proyectadas en coordenadas UTM a una resolución de pixel de 60 m. Los productos derivados incluyen mapas digitales de cobertura vegetal que se pueden combinar con otros datos biofísicos relevantes y con modelos de procesos hidrológicos y ecológicos en recursos sostenibles. Adicionalmente, se agregó una imagen del Mapeador Temático del Satélite orbital Landsat (Landsat Thematic Mapper, TM) del 8 de Junio de 1997 a la base de datos. Los resultados



preliminares acerca de los cambios de la cobertura del suelo para el periodo de estudio indican que las extensas áreas de pastizales y matorral desértico altamente conectadas son los ecosistemas más vulnerables a perder área y conectividad debido al aumento de mezquite xerofítico. En el periodo de estudio, los pastizales y el matorral desértico no sólo decrecieron en extensión sino también quedaron más fragmentados. Esto es, el número de parcelas de pastizales y matorral desértico aumentaron y su tamaño promedio de parcela disminuyó. En gran contraste, las parcelas de mezquite aumentaron en tamaño, número y conectividad. Estos cambios tienen un impacto significativo en la hidrología de la región, puesto que las características de balance de energía y agua de estas coberturas del suelo son significativamente diferentes.

Mientras que las presiones antropogénicas primarias en el área del proyecto incluyen la urbanización y el pastoreo, éstas difieren en su magnitud y distribución en la cuenca. Los resultados preliminares de este proyecto indican que el enfoque provee una metodología útil para 1) medir el cambio en el paisaje en áreas geográficas grandes, y 2) determinar las tendencias de 25 años en la condición ecológica e hidrológica usando tecnología avanzada basada en observaciones desde el espacio, especialmente en relación a la degradación de la tierra en regiones áridas y semiáridas de los Estados Unidos y México.

Para mayor información contacte a:

Bill Kepner

US EPA, National Exposure Research Laboratory  
PO Box 93478

Las Vegas, NV 89193-3478

<http://www.epa.gov/nerlesd1/land-sci/san-pedro.htm>  
También, vea

<http://www.tucson.ars.ag.gov/salsa/salsahome.html>